



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester I
Sidang Akademik 1995/96

Oktober/November 1995

EAJ 431/3 - KEJURUTERAAN PENGANGKUTAN DAN LALU LINTAS LANJUTAN

Masa : [3 jam]

Arahan Kepada Calon:-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **DUA BELAS** (12) muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **TUJUH** (7) soalan. Jawab **LIMA** (5) soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA** (5) jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut arahan dan bukannya **LIMA** (5) jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

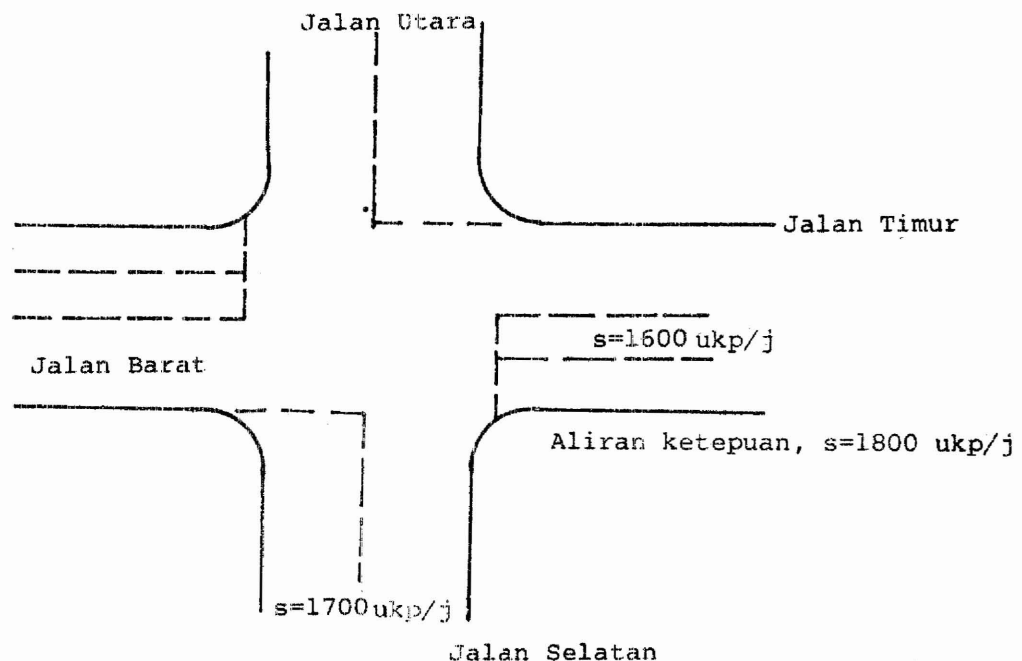
1. (a) Lakarkan **LIMA** (5) jenis persimpangan yang biasa terdapat di Malaysia. (2.5 markah)
- (b) Takrifkan ungkapan yang berikut berdasarkan kepada reka bentuk persimpangan lampu isyarat:-
- (i) Masa hijau sebenar
 - (ii) Masa antara hijau
 - (iii) Masa hijau berkesan
 - (iv) Masa kitar optimum
 - (v) Aliran ketepuan
- (2.5 markah)
- (c) Maklumat aliran lalu lintas (ukp/j) di persimpangan lampu isyarat diberikan dalam Jadual 1.

Jadual 1

	Jalan Utara	Jalan Selatan	Jalan Timur	Jalan Barat
Pusing kiri	40	50	30	35
Pusing kanan	30	40	170	180
Terus	120	160	200	190

Hayat reka bentuk persimpangan ialah 7 tahun dan kadar pertumbuhan kenderaan ialah 5% setahun.

Lakaran persimpangan diberikan dalam Gambar rajah 1



Gambar rajah 1

1. (c) Aliran ketepuan untuk Jalan Timur adalah sama nilainya dengan Jalan Barat, dan aliran ketepuan untuk Jalan Utara bersamaan dengan Jalan Selatan.

Masa antara hijau ialah 5 saat.

Tentukan masa kitar optimum untuk persimpangan.

Buat anggapan nilai yang sesuai untuk masa kelengahan awal dan akhir persimpangan tersebut.

(15 markah)

2. (a) Terangkan kaedah penentuan panjang perbarisan dan kelengahan untuk persimpangan keutamaan.

(5 markah)

- (b) Satu persimpangan keutamaan terletak di kawasan pinggir bandar yang mempunyai penduduk seramai 100,000 orang. Jalan A ialah jalan utama dua-lorong manakala Jalan B pula ialah jalan tempatan dua-lorong yang terletak di kawasan industri. Persimpangan ini dikawal oleh tanda "Beri Laluan". Bentangan geometri persimpangan diberikan dalam Helaian Kerja 1.

Seorang ahli politik yang baru dipilih telah menerima rungutan dari orang ramai yang tinggal di kawasan tersebut. Pengguna jalan raya mengalami perbarisan dan kelengahan yang tinggi pada waktu pagi bagi pemandu yang ingin membuat persimpangan ke kiri dari Jalan B ke Jalan A.

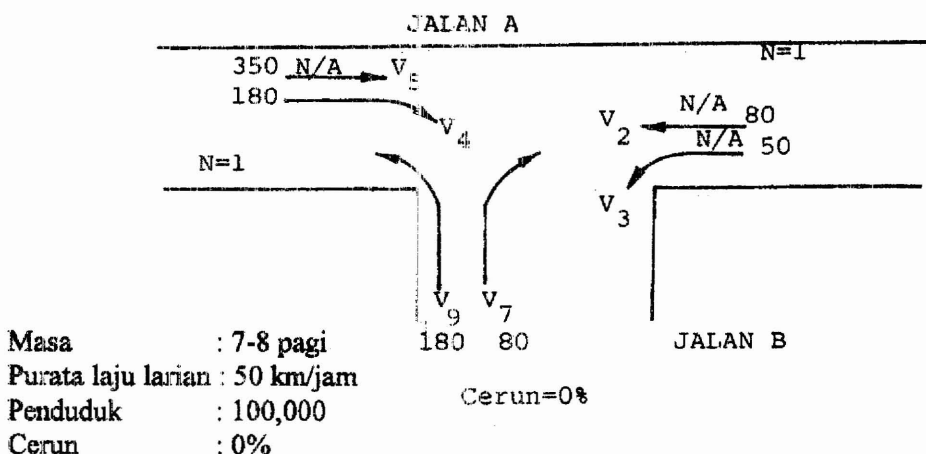
Mereka mendakwa kelengahan ini disebabkan oleh pergerakan kenderaan pusing ke kiri yang terpaksa berkongsi dengan pergerakan dalam arah lain. Mereka meminta satu lorong berasingan untuk kenderaan pusing ke kiri disediakan.

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah ini dengan menggunakan pengetahuan kejuruteraan lalu lintas?

Anggapkan parameter yang sesuai jika diperlukan.

Helaian Kerja 1

Aliran jaman puncak pagi

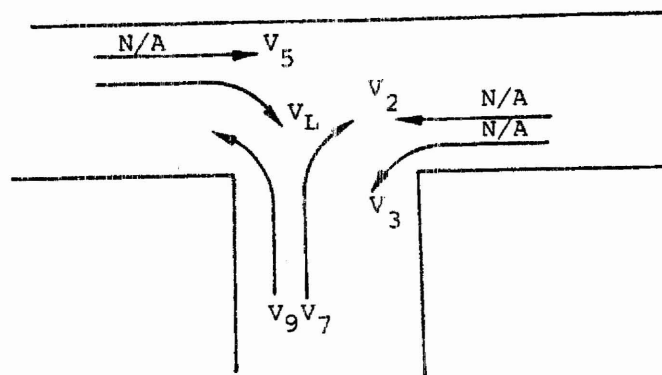


(15 markah)

2. (b)

Pelarasan Isipadu						
Bilangan Pergerakan	2	3	4	5	7	9
Isipadu (ukp/j)						

Semua aliran lalu lintas dalam ukp/j



Gambar rajah 2

3. (a) Terangkan secara ringkas kriteria untuk memilih bulatan.

(5 markah)

(b) Dengan menggunakan hubungan yang dicadangkan oleh "Transport and Road Research Laboratory, U.K", kira kapasiti simpanan bulatan searas yang geometrinya diberikan :-

garis pusat menggores ukir, D , 35m
 kelebaran masukan, e , 8m
 kelebaran setengah jalan tuju, v , 7.0m
 kelebaran pemusingan, u , 7.8m
 kelebaran berkesan kembangan, l , 20m
 jejari masukan, r , 20m
 sudut masukan, ϕ , 30°

3. (b) Aliran lalu lintas puncak jaman sekarang (kend/j) diberikan dalam Jadual 2.

Jadual 2

Jalan Tuju		Pusing kanan	Terus	Pusing kiri
Utara	Kereta	60	450	80
	Kenderaan Berat	20	100	10
Selatan	Kereta	150	300	50
	Kenderaan Berat	50	75	25
Timur	Kereta	75	480	120
	Kenderaan Berat	25	70	25
Barat	Kereta	250	100	200
	Kenderaan Berat	100	50	50

Kenderaan berat bersamaan 2.0 ukp.

Kehubungan antara kapasiti masukan dan aliran pemusingan ialah :-

$$Q_u = k(F - f_c Q_c) \text{ apabila } f_c Q_c \leq F = 0 \text{ apabila } f_c Q_c > F$$

$$\text{iaitu } k = 1 - 0.00347(\phi - 30) - 0.978 \left(\left(\frac{1}{r} \right) - 0.05 \right)$$

$$F = 303x_2$$

$$f_c = 0.210 t_D (1 + 0.2x_2)$$

$$t_D = 1 + \frac{0.5}{(1 + \exp(D - 60) / 10)}$$

$$x_2 = v + \left(\frac{e - v}{1 + 2s} \right)$$

$$s = \frac{1.6(e - v)}{l'}$$

e, v, l', D dan r dalam meter, dan ϕ dalam darjah.

(15 markah)

4. (a) Sistem pengangkutan di Malaysia, secara umumnya boleh dikategorikan kepada 3 jenis iaitu pengangkutan bandar, pengangkutan luar bandar dan pengangkutan antara bandar.
- (i) Bincangkan keadaan masa kini setiap kategori sistem pengangkutan di Malaysia.
 - (ii) Bincangkan bagaimana keadaan ketiga-tiga sistem pengangkutan ini akan memberi kesan terhadap pencapaian Wawasan 2020.

(5 markah)

- (b) Pilih satu jenis sistem pengangkutan daripada jenis pengangkutan bandar atau pengangkutan luar bandar dan pilih satu kawasan (selain dari Kuala Lumpur). Bincangkan keadaan masa kini sistem pengangkutan di kawasan itu dan bincangkan juga segala masalah berkaitan dengan pengangkutan yang dihadapi. Senaraikan juga beberapa cadangan anda untuk menyelesaikan masalah yang anda telah kenal pasti untuk kawasan tadi.

(5 markah)

- (c) Senaraikan **EMPAT** (4) masalah pengangkutan yang sedang dihadapi di Kuala Lumpur dan berikan **ENAM** (6) punca masalah yang telah dikenal pasti.

(5 markah)

- (d) Berikan **EMPAT** (4) cadangan yang telah diberikan untuk menyelesaikan masalah pengangkutan di Kuala Lumpur dan bincangkan bagaimana cadangan ini boleh membantu menyelesaikan masalah tersebut.

(5 markah)

5. (a) Model permintaan perjalanan yang lazim boleh dibahagikan kepada **EMPAT** (4) peringkat iaitu penjana perjalanan, pengagihan perjalanan, pemisahan ragaman dan pengumpulan perjalanan.

- (i) Bincangkan kegunaan dan isi-isi penting di dalam setiap peringkat.
- (ii) Berikan **DUA** (2) nama model yang digunakan untuk setiap peringkat.
- (iii) Pilih **SATU** (1) daripada model yang anda berikan dalam soalan 5(a) (ii) dan huraikan model tersebut dengan lebih lanjut.

(10 markah)

- (b) (i) Berikan **DUA** (2) kriteria utama yang menjadikan sesebuah model pemisahan ragaman sebagai satu model berbentuk tak agregat.

- (ii) Berikan ungkapan umum untuk model logit dan terangkan maksud ungkapan itu.

- (iii) Tunjukkan **SATU** (1) ungkapan umum untuk fungsi kegunaan dan nyatakan maksud ungkapan itu.

- (iv) Berikan **EMPAT** (4) contoh pembolehubah pemberi kesan yang digunakan di dalam fungsi kegunaan.

(10 markah)

6. Suatu kajian untuk penjanaaan perjalanan menghasilkan hubungan regresi berganda tersebut untuk sebuah zon di Lembah Klang.

$$y = 0.59x_1 + 0.74x_2 + 0.88x_3 - 39.6x_4 + 112$$

y = bilangan perjalanan ke tempat kerja untuk kesemua ragam pengangkutan dan zon.

x_1 = bilangan isi rumah di dalam zon.

x_2 = bilangan pekerja di dalam zon.

x_3 = jumlah pemilikan kenderaan di dalam zon.

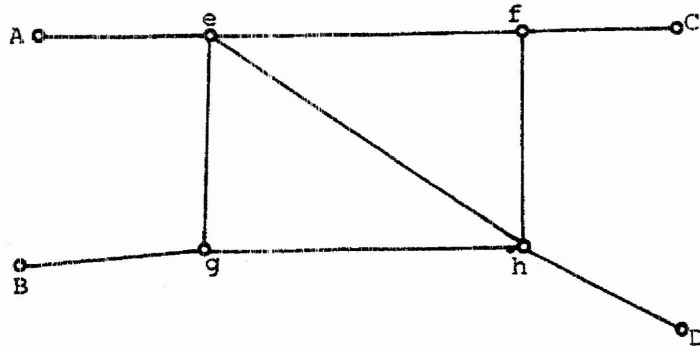
x_4 = jarak perjalanan dari zon ke pusat bandar.

Maklumat berikut juga telah diberi untuk zon ini pada tahun 1995.

Pembolehubah	Nilai
x_1	1100 unit
x_2	1870 orang
x_3	1350 kereta
x_4	8.5 kilometer

- (a) Menggunakan maklumat yang diberi.
- Apakah nilai purata penghuni yang berkerja untuk seisi rumah dalam zon ini.
 - Apakah jumlah perjalanan kerja yang dijanakan dari zon ini pada tahun 1995.
- (3 markah)
- (b) Anggarkan jumlah perjalanan kerja dari zon ini untuk semua ragam pengangkutan untuk tahun 2000 jika :-
- Bilangan isi-rumah di zon ini akan bertambah pada kadar 1.1% setahun untuk tiga tahun yang akan datang dan terus bertambah pada kadar yang lebih rendah iaitu pada kadar 0.8% untuk tahun-tahun berikutnya sehingga tahun 2000.
 - Di dalam tahun 2000, purata penghuni isi-rumah yang bekerja akan bertambah sebanyak 4.9%.
 - Bilangan purata pemilikan kereta untuk setiap isi-rumah ialah 1.35 pada tahun 2000.
- (12 markah)
- (c) Dari **EMPAT** (4) pembolehubah yang diberi, (x_1, x_2, x_3, x_4) mana satukah yang mungkin memberikan ralat yang terbesar kepada anggaran perjalanan. Berikan sebab-sebab anda.
- (5 markah)

7.



Kenyataan : Gambar rajah tidak mengikut skala.

- Anda diberi **EMPAT** (4) zon A, B, C & D untuk sebuah kawasan kajian.
- Sistem rangkaian jalan antara ke empat-empat zon juga diberi.
- Terdapat empat nod e, f, g, & h di dalam rangkaian.
- Jadual 3 menyenaraikan maklumat yang perlu untuk setiap rangkai.

Rangkai	Jarak (km)	Aliran(ukp/j)	Bilangan laju	Jenis jalan
Ae	1.2	1100	1	SDC
ef	3.5	3000	2	SDC
cf	2.0	500	1	SSC
eg	5.0	4000	2	SSC
fh	4.8	4500	2	UNC
gh	4.5	4300	2	UNC
Bg	1.5	900	1	SSC
hD	2.0	5000	2	UC
eh	9.0	4300	2	SSC

Jadual 3

Perhatian :-

- SDC - Lebuhraya dua arah
- SSC - Lebuhraya tunggal
- UNC - Jalan raya bukan pusat bandar
- UC - Jalan raya pusat bandar

Anda juga diberi hubungan antara kelajuan dan aliran tersebut.

$$S(v) = \begin{cases} s_1 & \text{jika } v < F_1 \\ s_1 - \frac{s_1 - s_2}{F_2 - F_1} (v - F_1) & \text{jika } F_1 \leq v \leq F_2 \\ \frac{s_2}{1 + \frac{s_2}{8d} \left(\frac{v}{F_2} - 1 \right)} & \text{jika } v > F_2 \end{cases}$$

Di beri:-

$s(v)$ = kelajuan dalam kmj

v = aliran semasa dalam ukp/jam/laluan

d = jarak rangkai dalam km

S_1 = kelajuan bebas (kmj)

S_2 = kelajuan pada aliran kapasiti (kmj)

F_1 = aliran maksimum untuk kelajuan bebas (ukp/jam/laluan).

F_2 = aliran kapasiti (ukp/jam/laluan)

dan ciri-ciri jalan tersebut :-

Jenis jalan	S_1	F_1 (ukp/jam/laluan)	S_2 (kmj)	F_2 (ukp/jam/laluan)
1. Lebuhraya tunggal	53	350	30	1600
2. Lebuhraya duaan	63	350	40	1600
3. Jalan raya bukan pusat bandar	45	150	25	1000
4. Jalan raya pusat bandar	33	150	15	800

- (a) Menggunakan maklumat yang diberi, tentukan laluan terdekat antara zon-zon A dan D.

perhatian : arah setiap rangkai mesti menuju ke arah zon D.

(12 markah)

- (b) Jika Ali membuat perjalanan dari B ke D menggunakan rangkai-rangkai Bg, gh & hD. Siapa akan sampai dahulu ke zon D jika Ahmad pula menggunakan laluan terdekat untuk tiba ke zon D dan zon A.

(3 markah)

- (c) Setelah menentukan laluan terdekat antara kesemua zon, apakah langkah-langkah seterusnya di dalam proses pengumpulan perjalanan.

(5 markah)

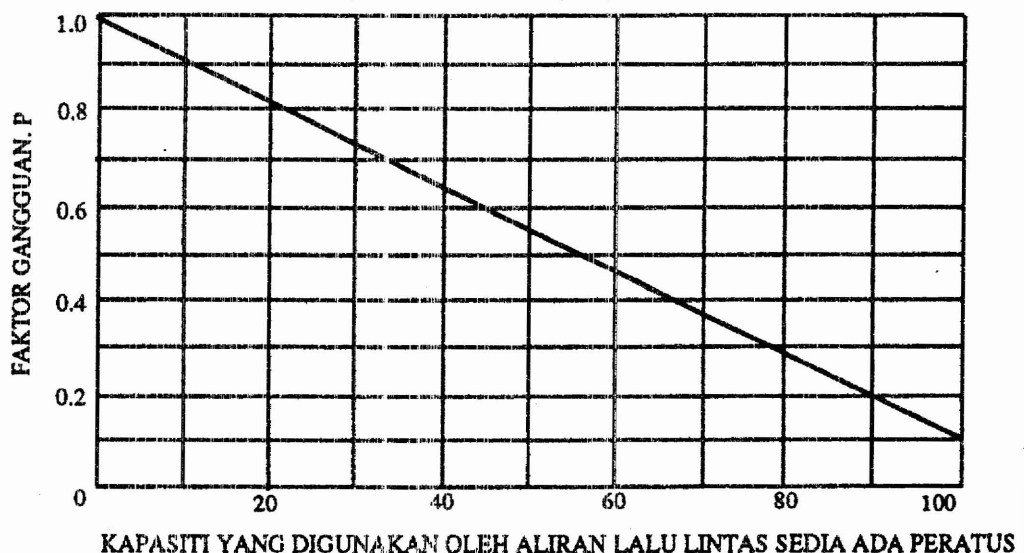
ooo000ooo

SAIZ RUANG GENTING UNTUK KERETA PENUMPANG (saat)				
Pergerakan Kenderaan dan Jenis Kawalan	50 km/j Laju Larian Purata, 90 km/j Jalan Utama			
	Bilangan Lorong di Jalan Utama			
	2	4	2	4
Pusing Kiri Dari Jalan Kecil Berhenti Beri Laluan	5.5 5.0	5.5 5.0	6.5 5.5	6.5 5.5
Pusing Kanan Dari Jalan Utama	5.0	5.5	5.5	6.0
Jalan Utama Bersilang Berhenti Beri Laluan	6.0 5.5	6.5 6.0	7.5 7.0	8.0 7.5
Pusing Kanan Dari Jalan Kecil Berhenti Beri Laluan	5.5 6.0	7.0 6.5	8.0 7.0	8.5 7.5
Pelarasan dan ubah saian Bhg. Ruang Genting, saat				
	Keadaan		Pelarasan	
Pusing Dari Jalan Kecil	Jejari Berbendul > 15m atau Sudut Pusing > 60°		- 0.5	
Pusing Kiri Dari Jalan Kecil	Lorong Pacutan disediakan		- 1.0	
Jarak Pandangan Terhad (a)			UP to +1.0	
Semua Pergerakan Penduduk	≥ 250.000		- 0.5	

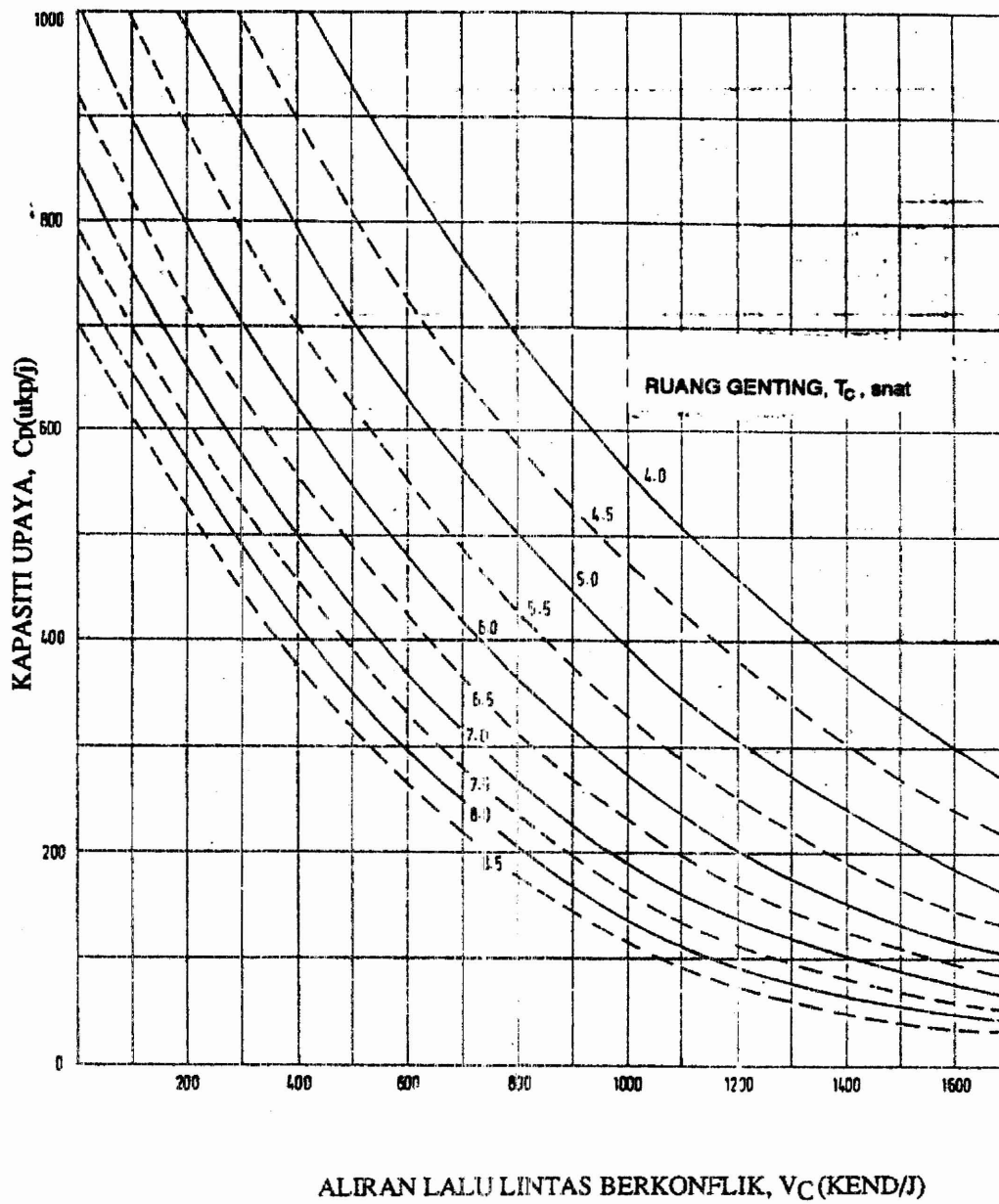
Nota : Pengurangan maksimum jumlah ruang genting = 1.0 saat
 Ruang genting maksimum = 8.5 saat
 Untuk nilai purata laju larian antara 50 dengan 60 km/j, "interpolate"

(a) Pelarasan ini ialah untuk pergerakan khusus yang dipengaruhi oleh jarak perdagangan terhad.

JADUAL 3.4 : SAIZ RUANG GENTING



GAMBAR RAJAH 3.6 : FAKTOR GANGGUAN DISEBABKAN OLEH PERGERAKAN SESAK



GAMBAR RAJAH 3.5 : KEHUBUNGAN ANTARA KAPASITI UPAYA
 DAN ALIRAN LALU LINTAS BBERKONFLIK UNTUK
 PELBAGAI SAIZ RUANG GENTING.

Helaian Kerja

Langkah 1 : Kiri Drpd. Jalan Kecil	V ₉
Aliran konflik, V _c Ruang genting, T _c & kapasiti Upaya, c _p Kapasiti sebenar, c _m	
Langkah 2 : Kanan Drpd. Jalan Utama	V ₄
Aliran konflik, V _c Ruang genting, T _c & Kapasiti Upaya, c _p % cp digunakan dan faktor gangguan Kapasiti sebenar, c _m	
Langkah 3 : Kanan Drpd. Jalan Kecil	V ₇
Aliran konflik, V _c Ruang genting, T _c & Kapasiti Upaya, c _p Kapasiti sebenar, c _m	
Kapasiti Lorong Kongsi	
C _{SH} =	
No. Pergerakan	V(ukp/j) c _m (ukp/j) C _{SH} (ukp/j) C _R Aras Servis
7	
9	
4	